

Odnos adolescenata Srbije prema genetički modifikovanoj hrani: uverenja, objektivno i samoprocenjeno znanje

Upotreba genetički modifikovane (GM) hrane, tj. hrane koja sadrži gene unete metodom genetičkog inženjeringa izaziva kontroverzna mišljenja u javnosti. Cilj ovog istraživanja bio je da se ispita odnos adolescenata u Srbiji prema GM hrani, kao i uverenja koja su u osnovi njihovog odnosa, i pri tome razmotri da li su objektivno znanje i njegova samoprocena prediktori takvog odnosa. Ispitanici (N = 244) starosti od 14 do 19 godina (M = 16.8, SD = 1.0) odgovarali su na pitanja vezana za odnos prema GM hrani i stavove koji su prethodno izdvojeni pilot istraživanjem. Takođe, navodili su samoprocenu sopstvenog znanja i rešavali test objektivnog znanja o GM hrani. Uverenja da genetski modifikovana hrana šteti zdravlju, da je puna hemikalija i da može rešiti problem gladi u svetu pokazala su se kao značajni prediktori stava. Znanje se takođe pokazalo kao značajan prediktor, kao i razlika između znanja i njegove samoprocene. Prema dobijenim rezultatima, adolescenti imaju dominantno negativan odnos prema GM hrani. Taj odnos je pozitivniji kada su uvereni da GM hrana može rešiti problem gladi u svetu, a negativniji kada misle da je puna hemikalija i da ugrožava zdravlje. Što je njihovo znanje o GM hrani manje, negativan odnos je uglavnom više izražen. Adolescenti koji su skloni potcenjivanju ili precenjivanju svog znanja o ovoj temi, imaju negativniji odnos prema GM hrani.

Uvod

Genetički modifikovani organizmi (GMO) su organizmi koji sadrže jedan ili više gena druge, nesrodne vrste koji se u njih unose veštačkim putem, odnosno metodama genetičkog inženjeringa (Trkulja *et al.* 2014). Genetički modifikovana hrana (GM hrana) je hrana koja u sebi sadrži genetički modifikovane organizme. Metode genetičkog inženjeringa danas imaju veliku primenu u uzgajanju biljaka i životinja, a koriste se i u farmaceutskoj industriji (Stanowisko komitetu biotehnologiji 2013, prema Lachowski *et al.* 2017). Još od prvog pojavljivanja genetički modifikovane hrane na tržištu, ova tema je praćena kontrovnim mišljenjima. S jedne strane se naglašava da ona može rešiti problem gladi u svetu, a s druge, da može imati loš uticaj po zdravlje ljudi i okolinu (Papić Brankov *et al.* 2013).

Iako u literaturi nije pronađen veliki broj nalaza koji govore o direktnom uticaju GM kultura na okolinu, pokazano je da odgajanje GM šećerne repe koja je tolerantna na herbicide, ima znatno manje štetan uticaj na okolinu, zbog smanjenih emisija herbicida, nego ona koja nije genetički modifikovana (Bennett *et al.* 2004). Jedna meta-studija je ukazala na to da GM kukuruz sadrži znatno manje toksičnih supstanci u odnosu na onaj kukuruz koji nije modifikovan (Pellegrino *et al.* 2018). Manja upotreba pesticida i herbicida pri odgajanju hrane je benefit, ne samo za okolinu, nego i za zdravlje ljudi. Pozitivni efekti na zdravlje zabeleženi su u Kini kod uzgajivača GM pirinča koji je otporan na insekte (Huang 2005), a isti nalaz je dobijen i pri uzgajanju pamuka (Huang *et al.* 2002, prema Huang 2005). Povećana nutritivna raznovrsnost hrane

Mina Crnogorac (2003), Kragujevac, učenica 2. razreda Prve kragujevačke gimnazije

MENTORKA: Kristina Jadranović, studentkinja osnovnih studija, Odeljenje za psihologiju, Filozofski fakulteta Univerziteta u Beogradu

dobijena uz upotrebu bioinženjeringa može pozitivno uticati na zdravlje ljudi (Sharma *et al.* 2017). Jedan od najpoznatijih primera za to jeste „Projekat zlatnog pirinča” (Golden rice project), u okviru kojeg je povećana koncentracija vitamina A u pirinču (De Moura *et al.* 2016). S druge strane, postoje istraživanja koja ukazuju na potencijalnu toksičnost GM hrane. Na primer, pokazano je da je kod pacova koje su hranili GM krompirom došlo do oštećenja sluznice creva (Key *et al.* 2008). Britanska vlada predlaže ispitivanje svake vrste ponaosob, i to navodi kao neophodnost, kako bismo u potpunosti bezbedno mogli da prihvatimo GM useve (UK Government 2003).

Zbog nedovoljne istraženosti celog fenomena, postavlja se pitanje kakvi su stavovi, kako naučne zajednice, tako i cele populacije. Stavovi inače predstavljaju nečije trajno vrednovanje ljudi, objekata ili ideja (Aronson *et al.* 2014).

Neki autori navode da postoji diskrepanca između stavova naučnika i stavova opšte populacije (Funk i Rainie 2015; Huang *et al.* 2017). U Kini tri četvrtine naučnika sa poljoprivrednih univerziteta i istraživačkih centara veruje da Kina mora prilagoditi svoju poljoprivrednu proizvodnju GM tehnologiji (Huang *et al.* 2017). Takođe, u SAD je anketom utvrđeno da 88% naučnika smatra da je GM hrana bezbedna za konzumiranje, dok to isto smatra 37% populacije (Funk i Rainie 2015).

Međutim, ni stavovi opšte populacije nisu jedinstveni, tačnije, registrovane su nacionalne razlike. Dominantno negativan stav prema GM hrani je izražen i u SAD (Fernbach *et al.* 2019) i u Evropi (European Commission 2010), pri čemu su stavovi Evropljana negativniji od stavova Amerikanaca (Gaskell *et al.* 2003; Bernauer 2003, prema Papić Brankov *et al.* 2013). U Evropi je ekstremno negativan stav prema GM hrani izražen u Grčkoj i na Kipru (European Commission 2010), kao i u Francuskoj i Nemačkoj (Fernbach *et al.* 2019). Dominantno pozitivan stav je izražen u Italiji (Boccaletti i Moro 2000), Kini (Li *et al.* 2002), Novom Zelandu (Macer 1998, prema Cook *et al.* 2004), itd.

O stavu populacije u Srbiji ukazuje istraživanje na uzorku odraslih ispitanika u okviru kojeg je utvrđeno da populacija ima dominantno negativan odnos prema GM hrani (Papić Bran-

kov *et al.* 2013). Stav vlasti u Srbiji takođe je negativan, budući da je zakonom iz 2009. godine zabranjena proizvodnja, uvoz i promet GMO. Prema ovom zakonu, genetički modifikovanim organizmima ne smatraju se poljoprivredni proizvodi biljnog porekla koji u sebi sadrži do 0.9% primesa GMO.

Faktori koji mogu biti od značaja za odnos prema GM hrani različiti. Neki od njih su ekonomski, kao što je cena proizvoda. Ranija istraživanja su pokazala da će spremnost za kupovinu GM proizvoda biti viša ukoliko je njegova cena niža (Chen 2007). Takođe, izdvajaju se faktori koji se tiču individualnih karakteristika pojedinca. Utvrđeno je da moralne vrednosti koje ima pojedinac mogu biti prediktor odnosa prema GM hrani. Pokazano je da je izraženija želja za socijalnom moći i prestižom povezana sa pozitivnijim stavom prema GM hrani (Dreezens *et al.* 2005). Još jedan od faktora koji može biti od značaja za odnos prema GM hrani je i uzrast ispitanika. Nalazi ranijih istraživanja govore da su adolescenti skloniji pozitivnijem odnosu prema biotehnologiji i GM hrani nego odrasli (Reicks *et al.* 1997; Gunter *et al.* 1998).

Najistraženiji faktor koji je u vezi sa pojedincem i može biti od značaja za odnos prema GM hrani je objektivno znanje o GM hrani, tj. ono znanje koje predstavlja tačne informacije uskladištene u dugoročnom pamćenju (Park *et al.* 1994). Nalazi koji objašnjavaju značaj ovog faktora za odnos prema GM hrani su nekonzistentni. Dok pojedini nalazi pokazuju da se pri manjem generalnom poznavanju naučnih činjenica iz oblasti genetike javlja izrazito negativan odnos prema GM hrani (Fernbach *et al.* 2019), drugi pokazuju da znanje nije prediktor odnosa prema GM hrani (Boccaletti i Moro 2000). Ipak, značajno je naglasiti da znanja koja su merena u prethodnom istraživanju (Boccaletti i Morro 2000) predstavljaju opštu naučnu pismenost, i da nisu u pitanju konkretna znanja o GM hrani. U drugim istraživanjima dobijeno je da opšta populacija izražava dominantno pozitivan stav, iako ima malo znanja o genetičkom inženjeringu, što znači da ne mora uvek pojedinac koji ima malo znanja imati negativan stav, i obrnuto (Zhang *et al.* 2010; Boccaletti i Moro 2000). Faktor koji se često povezuje sa objektivnim znanjem je samoprocenjeno znanje, koje predstavlja ispitanikovu

ličnu procenu toga šta i u kojoj meri zna o nekoj temi (Park *et al.* 1994). U SAD je pokazano da je stav prema GM hrani negativniji što je veća razlika između objektivnog i samoprocenjenog znanja, tj. ako neko misli da mu je znanje veće nego što jeste, njegov stav prema GM hrani će biti negativniji (Fernbach *et al.* 2019).

Cilj ovog rada je bio da ispitamo kakav je odnos adolescenata u Srbiji prema GM hrani i koja su uverenja u osnovi tog odnosa. Takođe, imajući u vidu da su prethodna istraživanja ukazala na značaj znanja za stav prema GM hrani (Fernbach *et al.* 2019), hteli smo da utvrdimo na koji način opšte znanje o genetičkom inženjeringu i GM hrani, kao i procena sopstvenog znanja, predviđaju taj odnos.

Hipoteze u ovom istraživanju su sledeće:

H1: Najdominantnija uverenja o GM hrani koja su ispitanici pilot studije (sprovedene pre glavne studije) samostalno navodili će biti značajni prediktori odnosa prema GM hrani (Papić Brankov *et al.* 2013).

H2: Ispitanici čije je objektivno znanje manje imaće negativniji odnos prema GM hrani. Prema ranijim nalazima iz SAD, Francuske i Nemačke dobijena je negativna korelacija između skora na objektivnom testu i ekstremnosti negativnog odnosa prema GM hrani (Fernbach *et al.* 2018).

H3: Što je veća razlika između objektivnog i samoprocenjenog znanja, odnos prema GM hrani će biti negativniji. Prema ranijim nalazima iz SAD, Francuske i Nemačke dobijena je pozitivna korelacija između razlike među skorovima objektivnog i samoprocenjenog znanja i negativnog odnosa (Fernbach *et al.* 2018).

Metod

Varijable. Prediktorske varijable u ovom istraživanju su stepen objektivnog znanja o GM hrani operacionalizovan kao broj tačnih odgovora na testu znanja, stepen slaganja sa svakim pojedinačnim uverenjem koje je izdvojeno u pilot istraživanju. Takođe, za prediktor u ovom istraživanju uzeta je i razlika između objektivnog i samoprocenjenog znanja o GM hrani. Kako bismo dobili tu varijablu, skorove smo prvobitno standardizovali, a nakon toga od standardizo-

vanog skora objektivnog znanja oduzeli standardizovani skor samoprocenjenog znanja.

Kriterijumska varijabla je stepen pozitivnosti odnosa ispitanika prema GM hrani, operacionalizovan preko stavki koje su se odnosile na slaganje odnosno protivljenje ispitanika sa proizvodnjom i upotrebom GM hrane i njihovu zabrinutost povodom toga.

Instrumenti. Za ispitivanje odnosa prema GM hrani, odnosno da bismo odredili stepen pozitivnosti/negativnosti odnosa ispitanika prema GM hrani korišćeno je pet pitanja, od kojih su se tri odnosila na slaganje/protivljenje aspektima GM hrane (*U kojoj meri si za ili protiv: 1) proizvodnje 2) uvoza 3) upotrebe u ishrani genetički modifikovane hrane?*), a druga dva na zabrinutost povodom aspekata GM hrane (*U kojoj meri si zabrinut/a povodom: 1) proizvodnje 2) upotrebe GM hrane u ishrani?*). Ispitanici su davali odgovor na sedmostepenoj Likertovoj skali (1 – u potpunosti protiv, 7 – u potpunosti za, odnosno: 1 – uopšte nisam zabrinut/a, 7 – vrlo sam zabrinut/a).

Stepen slaganja sa uverenjima utvrđen je pitanjem „*U kojoj meri se slažeš sa sledećim tvrdnjama?*” nakon čega su navedena uverenja (prilog 2). Ispitanici su davali odgovore na sedmostepenog Likertovoj skali (1 – uopšte se ne slažem, 7 – u potpunosti se slažem).

Stepen samoprocenjenog znanja o GM hrani utvrđen je pitanjem „*Oceni svoje znanje o genetički modifikovanoj hrani.*” (1 – vrlo nisko, 7 – vrlo visoko).

Stepen objektivnog znanja o GM hrani utvrđen je testom opšte informisanosti o GM hrani, koji je konstruisan za ovo istraživanje (pitanja se nalaze u prilogu 1). Test sadrži devet pitanja, jedan broj pitanja je sa ponuđenim odgovorima tačno/netačno (pet pitanja), dok je ostatak sa više ponuđenih odgovora. Test je konstruisan tako da meri ispitanikovo znanje o GM hrani, osnovna znanja o genetičkom inženjeringu, kao i poznavanje zakonske i regulativne prakse vezane za GM hranu (npr. *Koji od ponuđenih odgovora NIJE rezultat genetički modifikacije hrane? a) duži rok trajanja b) veća nutritivna vrednost c) bolji ukus*). Za svako pitanje postoji samo jedan tačan odgovor, a ukupan skor ispitanika je izračunat tako što su sabrani svi tačni, pri čemu se svaki tačan odgovor vrednuje jednim bodom.

Pitanja smo prethodno testirali u pilot studiji, kako bismo proverili da li su sva pitanja diskriminativna. Nakon što smo odbacili pitanja koja nisu bila diskriminativna, dodali smo tri pitanja koja smo preuzeli sa već postojećeg testa znanja o biotehnologiji iz istraživanja koje je rađeno u Srbiji koja mere znanje o genetici i genetičkom inženjeringu (Papić Brankov *et al.* 2013).

Uzorak. Ispitanici su regrutovani putem društvenih mreža. Uzorak je bio prigodan, a u istraživanju je učestvovalo 244 ispitanika (75% ženskog pola) uzrasta od 14 do 19 godina ($M = 16.8$, $SD = 1.0$).

Pilot istraživanje. Pre glavnog dela istraživanja sprovedeno je pilot istraživanje (u daljem tekstu: pilot), da bismo izdvojili uverenja koja adolescenti poseduju, i koristili ih kao prediktore u okviru glavnog dela istraživanja. Pilot istraživanje smo sproveli u formi online upitnika i distribuirano je putem društvenih mreža. Uzorak u pilotu je činilo 20 ispitanika uzrasta od 16 do 20 godina, od čega 15 ženskih. Ispitanicima su bila postavljena tri otvorena pitanja (*Šta je genetički modifikovana hrana?*; *Koje su tvoje asocijacije na genetički modifikovanu hranu?*; *Navedi razloge za i protiv genetički modifikovane hrane.*). Na osnovu njihovih odgovora izdvojili smo 6 uverenja. Do njih smo došli tako što smo pregledom odgovora ispitanika formirali kodove koji predstavljaju sitnije jedinice značenja, koje smo potom grupisali u uverenja koja predstavljaju krupnije jedinice značenja. U nekim slučajevima je dolazilo do preklapanja kodova sa uverenjima, zato što su ispitanici navodili kodove koji su samostalno mogli da predstavljaju uverenja (primeri kodova i frekvence kodova se nalaze u prilogu 2). Takođe, u pilot studiji smo ispitali i deo pitanja sa testa objektivnog znanja o GM hrani kako bismo proverili da li su dovoljno dis-

kriminativna, odnosno da li su pitanja koja smo odabrali prelaka ili preteška (pitanja sa testa objektivnog znanja se nalaze u prilogu 1).

Procedura. Glavni deo istraživanja takođe smo sproveli u formi online upitnika koji je bio distribuiran putem društvenih mreža. Ispitanicima je bilo naznačeno da je upitnik anoniman i da će podaci biti korišćeni isključivo u istraživačke svrhe. Prvo su postavljena pitanja koja se odnose na pol i uzrast, nakon toga pitanja za odnos prema GM hrani, pitanja koja se odnose na uverenja o GM hrani, pitanje za samoprocenu znanja i na kraju test objektivnog znanja.

Rezultati

Pre glavnih analiza, izvršili smo preliminarne analize. Kao prvo, uradili smo analizu glavnih komponenti na pet stavki koje mere odnos prema GM hrani kako bismo dobili jednu meru odnosa. Analizom glavnih komponenti se dolazi do međusobno nezavisnih latentnih faktora. Pri tome, prva glavna komponenta objašnjava najveći udeo zajedničke varijanse, a svaka sledeća najveći udeo ostatka. Prva glavna komponenta koja objašnjava 67.8% varijanse prvobitnih 5 stavki, korišćena je u daljim analizama kao mera odnosa ispitanika prema GM hrani.

Izvršili smo deskriptivnu analizu ovih pet stavki koje mere odnos ispitanika prema GM hrani. Budući da su tri stavke (koje se odnose na slaganje, odnosno protivljenje) međusobno visoko korelirale, što važi i za preostale dve (zabrinutost), rezultate smo prikazali za uprosečene mere ove dve grupe. Distribucija za prve tri stavke je pozitivno asimetrična, dok je za druge dve negativno asimetrična (tabela 1).

Utvrđili smo frekvence negativnih, neutralnih i pozitivnih odgovora na pojedinačne stavke

Tabela 1. Deskriptivna analiza stavki za odnos prema GM hrani

	Teorijski raspon	Empirijski raspon	M	SD	SdSk	SdKu
Protivljenje	1-7	1-7	2.66	1.56	5.48**	0.04
Zabrinutost	1-7	1-7	4.68	1.71	-3.18**	-1.90

M – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija. SdSk – standardizovani skjunis, SdKu – standardizovani kurtosis; ** $p < 0.01$

Tabela 2. Odnos adolescenata prema GM hrani

Stavka	Negativni	Neutralni	Pozitivni
Za/protiv proizvodnje	155 (63.5%)	48 (19.7%)	41 (16.8%)
Za/protiv upotrebe	173 (70.9%)	36 (14.8%)	35 (14.4%)
Za/protiv uvoza	180 (73.8%)	30 (12.3%)	34 (13.9%)
Zabrinut/a zbog proizvodnje	136 (55.8%)	45 (18.4%)	63 (25.8%)
Zabrinut/a zbog upotrebe	152 (62.3%)	32 (13.1%)	60 (24.6%)

Napomena: pozitivni odgovori u sličaju poslednje dve stavke koje se odnose na zabrinutost su pokazatelji negativnog odnosa prema GM hrani (** p < 0.01)

Tabela 3. Deskriptivna analiza uverenja, objektivnog znanja i samoprocenjenog znanja ispitanika

	Teorijski raspon	Empirijski raspon	M	SD	SdSk	SdKu
T	1–9	1–9	4.21	1.46	0.8	-1.10
S	1–7	1–7	3.71	1.62	-0.41	-2.62**
U (ugrožava zdravlje)	1–7	1–7	5.32	1.71	-4.61**	-1.77
U (neprirodna)	1–7	1–7	5.72	1.66	-8.68**	3.17**
U (duži rok)	1–7	1–7	5.12	1.61	-3.44**	-0.86
U (puna hemikalija)	1–7	1–7	5.43	1.77	-6.79**	0.38
U (rešava problem gladi)	1–7	1–7	3.87	1.89	-0.38	-3.26**
U (izgleda lepše)	1–7	1–7	4.64	1.98	-3.29**	-2.70**

Napomena: T – sumarni skor na testu objektivnog znanja, S – samoprocenjeno znanje ispitanika, U – pojedinačna uverenja; (** p < 0.01)

koje mere odnos ispitanika prema GM hrani. Granice između negativnog, neutralnog i pozitivnog odnosa su definisane tako što smo na stavkama koje mere odnos grupisali podeoke Likertove skale. Na stavkama koje se odnose na protivljenje ili slaganje podeoci 1 i 2 označavali su negativan, 3 neutralan, dok su 4 i 5 označavali pozitivan odnos. Što se tiče stavki koje se odnose na zabrinutost, podeoci 1 i 2 su označavali pozitivan odnos, 3 – neutralan, dok su 4 i 5 označavali negativan odnos. Hi-kvadrat testom je pokazano da su odstupanja empirijskih frekvenci u odnosu na teorijske značajna po grupama (tabela 2). Uviđamo da su na svim stavkama negativniji odgovori (kod prve tri stavke – ispitanici se protive, kod preostale dve – ispitanici su zabrinuti) adolescenata više zastupljeni u odnosu na neutralan i pozitivan stav (kod prve tri stavke ispitanici se protive, kod preostale dve – ispitanici su zabrinuti).

U tabeli 3 prikazana je deskriptivna analiza objektivnog znanja, samoprocenjenog znanja, kao i pojedinačnih uverenja. Na osnovu vrednosti standardizovanog skjunisa i standardizovanog kurtozisa, uviđamo da distribucija objektivnog znanja ne odstupa značajno od normalne, dok je distribucija samoprocenjenog znanja simetrična, ali platokurtična. Distribucije kod većine ajtema koji se odnose na uverenja ispitanika su negativno asimetrične.

Ispitali smo frekvence tačnih i netačnih odgovora na pojedinačna pitanja iz testa znanja o GM hrani. Pri tome, na pitanja 4, 6 i 8 ispitanici su većinom odgovorili tačno, a na preostalih šest netačno (tabela 4 i prilog 1). Kako bismo ispitali da li su uverenja adolescenata značajni prediktori njihovog odnosa prema GM hrani, koristili smo višestruku regresionu analizu sa uverenjima kao prediktorima i prvom glavnom komponentom odnosa kao kriterijumom. Celokupni model je

značajan i objašnjava 53% varijanse ($F(6, 237) = 44.6, p < 0.01$). Uvidamo da su značajni prediktori odnosa prema GM hrani tri uverenja: GM hrana ugrožava zdravlje ljudi ($\beta = -0.378, p < 0.01$); GM hrana je puna hemikalija ($\beta = -0.220, p < 0.01$); GM hrana može da reši problem gladi u svetu ($\beta = 0.191, p < 0.01$) (tabela 5).

Tabela 4. Udeo tačnih i netačnih odgovora na testu objektivnog znanja

Pitanje	Netačni		Tačni	
	Broj	Udeo (%)	Broj	Udeo (%)
1	168	68.9	76	31.1
2	141	57.8	103	42.2
3	132	54.1	112	45.9
4	46	18.9	198	81.1
5	179	73.4	65	26.6
6	79	32.4	165	67.6
7	149	61.1	95	38.9
8	73	29.9	171	70.1
9	201	82.4	43	17.6

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Tabela 5. Višestruka regresiona analiza sa pojedinačnim uverenjima ispitanika o GM hrani kao prediktorima

Uverenja	β	t	p
ugrožava zdravlje neprirodna	-0.378	-5.69	0.001
duži rok trajanja	-0.102	-1.67	0.097
puna hemikalija	0.006	0.128	0.899
rešava problem gladi	-0.220	-3.52	0.001
izgleda lepše	0.191	3.64	0.001
	0.069	1.50	0.138

Zbog kolinearnosti između objektivnog znanja i razlike (tabela 6), koristili smo dve jednostruke regresione analize sa objektivnim znanjem i razlikom objektivnog znanja i samoprocenjenog znanja kao pojedinačnim prediktorima i odnosom kao kriterijumom. Nakon toga, Hoteling-Vilijamsov testom smo proverili da li se

korelacija znanja sa odnosom i korelacija razlike sa odnosom međusobno značajno razlikuju (Williams 1959).

Tabela 6. Korelacije između znanja, razlike objektivnog i samoprocenjenog znanja i odnosa prema GM hrani

	Razlika	Odnos
Objektivno znanje	0.706**	0.153*
Razlika	–	0.192**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

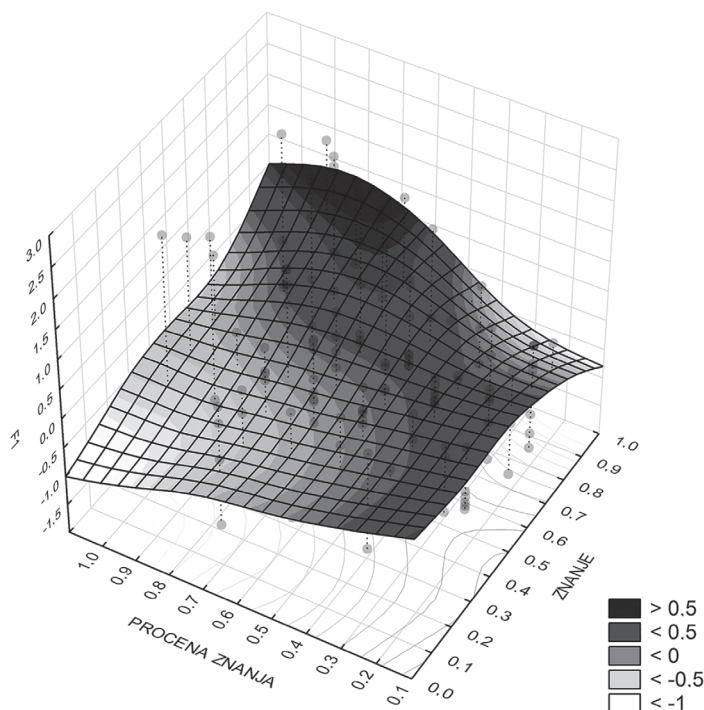
Model sa znanjem kao prediktorom je značajan, i objašnjava 2.3% varijanse ($\beta = 0.153; t(242) = 2.41, p < 0.05$). Takođe, model sa razlikom znanja kao prediktorom je značajan i objašnjava 3.7% varijanse ($\beta = 0.192; t(242) = 3.04, p < 0.01$).

Mada se razlika (R) između objektivnog i samoprocenjenog znanja pokazala kao statistički značajan prediktor, postavlja se pitanje koliko je to posledica samog znanja na osnovu kojeg je ova varijabla pravljenja i sa kojom visoko korelira. Zbog toga smo testirali značajnost razlike u visini korelacija Hoteling-Vilijamsov testom. Dobili smo da razlika u visini korelacija znanja sa odnosom i varijable R sa odnosom nije značajna ($t(241) = 0.804, p > 0.05$). Stoga možemo zaključiti da je razlika između objektivnog i samoprocenjenog znanja zasnovana na korelaciji između odnosa prema GM hrani i znanja o GMO.

Međutim, značajno je naglasiti da postoji interakcija između znanja i samoprocenjenog znanja. Kao što se može videti na slici 1, odnos adolescenata prema GM hrani se ne menja monotono spram znanja i samoprocene, tako da izrazito negativan odnos prema GM hrani imaju ispitanici sa višim znanjem, ali nižom procenom sopstvenog znanja, kao i ispitanici sa nižim znanjem, ali sa visokim vrednovanjem svoga znanja.

Diskusija

Dobijeni rezultati ukazuju na to da je odnos adolescenata u Srbiji prema GM hrani dominantno negativan, što je u skladu sa nalazom dobijenim u Srbiji na uzorku odraslih ispitanika (Papić Bran-



Slika 1. Odnos prema GM hrani u zavisnosti od znanja i samoprocene tog znanja. Tamnije nijanse označavaju pozitivniji odnos (F1 – skala dobijena nakon analize glavnih komponenti)

Figure 1. Attitude toward GM food depending on knowledge and self-assessment of knowledge. Darker shades indicate a more positive attitude (F1 – scale obtained after principal component analysis)

kov *et al.* 2013), kao i nalazima dobijenim u Francuskoj, Nemačkoj, SAD (Fernbach *et al.* 2019), Grčkoj i Kipru (European Commission 2010). Takođe, primećeno je da imaju generalno ekstremnije stavove na stavkama koje se odnose na slaganje ili protivljenje GM hrani, nego na stavkama koje se odnose na zabrinutost, odnosno afektivnu komponentu stava, što znači da je asimetrija stavki koje se odnose na slaganje ili protivljenje izraženija. Stavovi se sastoje iz emocionalne (afektivne), kognitivne i ponašajne (bihevioralne) komponente i mogu se zasnivati više na jednoj komponenti, nego na drugoj (Aronson *et al.* 2014). Stavovi u čijoj je osnovi emocionalna komponenta, više se zasnivaju na emocijama i vrednostima, nego na analizi prednosti i mana objekta stava, dok se stavovi u čijoj je osnovi kognitivna komponenta zasnivaju na analizi relevantnih činjenica i na uverenjima o njegovim karakteristikama (*ibid.*). Kod adolescenata u Srbiji, u vezi sa ovom temom je više razvijena kognitivna komponenta stava, tj. ekstremno protivljenje GM hrani, nego afektivna, na osnovu čega se može zaključiti da njima ova tema nije od posebnog značaja.

Uverenja koja su ključna za odnos prema GM hrani su: da GM hrana ugrožava zdravlje ljudi, da je puna hemikalija i da može rešiti problem gladi u svetu. U prethodnom istraživanju na uzorku odraslih ispitanika u Srbiji izdvojena su takođe tri uverenja koja su prediktori odnosa prema GM hrani: da GM hrana šteti zdravlju ljudi, da postoje etički i moralni problemi u vezi sa njom, kao i nepoverenje u kompanije koje proizvode GM hranu (Papić Brankov *et al.* 2013). Kao i odraslima, i adolescentima su bitne posledice po zdravlje ljudi i okolinu, što se kod adolescenata ogleda kroz prva dva uverenja – da GM šteti zdravlju i da je puna pesticida. Takođe, primećujemo da su adolescenti fokusirani na praktičnu primenu GM hrane (rešenje za problem gladi u svetu) što se može potencijalno objasniti njihovom altruističkom orijentacijom ili orijentacijom na rešenje društvenih problema.

S druge strane, za razliku od odraslih ispitanika (Papić Brankov *et al.* 2013), kod adolescenata uverenja koja se tiču političkih problema, etičkih i moralnih pitanja se nisu pokazala kao značajna za njihov odnos ni u pilot studiji, pa posledično ni u glavnom delu našeg istraživanja.

S jedne strane, ovaj nalaz je u skladu sa nalazima drugih istraživanja da adolescenti nisu skloni tome da misle da su GM metodi neetički (Gaskell *et al.* 2003). Međutim, ovaj naš rezultat nije u skladu nalazom da su adolescenti češće povezivali biotehnologiju sa vladom nego odrasli (*ibid.*). Izostanak političkih pitanja u istraživanju potencijalno se može objasniti polnom strukturom uzorka u okviru pilot istraživanja, u kom su većinski učestvovali ispitanice ženskog pola. U ranijim istraživanjima pokazano je da su ženske osobe generalno više apolitične nego muškarci (Fraile 2014), pa je moguće da su zbog toga uverenja političkog tipa izostala u pilot istraživanju, i posledično u glavnoj studiji.

U pogledu samog znanja, adolescenti u Srbiji su tačno odgovarali na pitanja vezana za osnove genetičkog inženjeringa, tj. oni poseduju bazična znanja o načinu njegovog funkcionisanja. S druge strane, nisu upoznati sa bitnim aspektima ove tematike: o tome kakve su posledice genetičke modifikacije, kao ni sa zakonskom regulativom GM hrane u Srbiji i njenom praksom, što se može zaključiti na osnovu njihovih odgovora na testu znanja. Ključno, stepen u kom adolescenti poseduju znanja o ovoj temi pokazao se kao značajan za njihov odnos prema GM hrani. Pretpostavljamo da se nalaz da niže znanje adolescenata vodi negativnijem odnosu može objasniti njihovim strahom, odnosno nepoverenjem u nepoznato. To je u skladu i sa nalazima u drugim oblastima, koji ukazuju da se pri manjem znanju javlja povišena percepcija rizika, odnosno ustezanje od nepoznatog (Sjoberg i Drottz-Sjoberg 1991). Takođe, drugi potencijalni mehanizam je pojava da adolescenti usvajaju određene miskonceptije o GM hrani koje postoje u društvu, a koje je negativno konotiraju (npr. da je GM hrana puna pesticida).

Mada se sopstvena procena znanja nije pokazala značajnim prediktorom odnosa, značajno je naglasiti da ona interaguje sa znanjem ispitanika. Tako, naročito negativan odnos prema GM hrani imaju oni ispitanici koji svoje znanje procenjuju, što se može objasniti činjenicom da oni poseduju pogrešne informacije koje negativno konotiraju GM hranu zbog kojih imaju utisak i da imaju više znanja o njoj. Ovaj nalaz je u skladu sa nalazom dobijenim na stanovnicima SAD (Fernbach *et al.* 2019). Takođe, naročito negativan

odnos imaju i oni adolescenti koji svoje znanje potcenjuju, što se može objasniti time da pošto su upućeniji u praksu genetičke modifikacije hrane, imaju veću svest o njihovoj kompleksnosti što vodi izraženijem nepoverenju. Na taj način, ta dva nalaza idu u prilog dva prethodno pretpostavljena mehanizma, kojim znanje određuje odnos prema GM hrani, a koji se mogu razdvojiti kod ove dve grupe adolescenata.

Povezanost između samoprocenjenog i objektivnog znanja je izostala, što ukazuje na to da adolescenti ne umeju adekvatno da procenjuju svoje znanje o ovoj temi. S obzirom na to da prethodni nalazi pokazuju da adolescenti imaju razvijene metakognitivne veštine (Veenman 2012), to znači da su imali kognitivni preduslov za adekvatnu procenu svog znanja. Jedno od mogućih objašnjenja za izostanak ove povezanosti je prisustvo miskonceptija, tj. pogrešnih informacija (koje su ispoljili na testu znanja, poput toga da je GM hrana puna pesticida), koje ih drže u uverenju da poseduju znanje. Drugo što izostanku te povezanosti može doprinosti, jeste njihova nezainteresovanost za ovu temu.

Zaključak

Prema dobijenim rezultatima odnos adolescenata u Srbiji prema GM hrani dominantno je negativan, a što su više uvereni da ona ugrožava zdravlje ljudi, takav odnos je izraženiji. Generalno, stavovi su im ekstremniji kada je u pitanju slaganje ili protivljenje GM hrani, nego na stavkama koje se odnose na zabrinutost. Iz toga možemo zaključiti da je kod adolescenata u Srbiji više razvijena kognitivna nego afektivna komponenta stava prema GM hrani, odnosno da im ova tema nije od posebnog značaja.

Adolescenti su generalno slabo upoznati sa različitim aspektima ove teme, i što manje znaju o njoj, to je njihov negativni stav izraženiji. Primećena su i pogrešna uverenja koja se s jedne strane mogu objasniti nepoverenjem u nepoznato, dok se s druge strane mogu objasniti posedovanjem pogrešnih informacija. Takođe, ne umeju dobro da procenjuju svoje znanje o ovoj temi. Pri tome, oni koji procenjuju svoje znanje, kao i oni koji ga potcenjuju imaju negativniji odnos.

Treba istaći ograničenja ovakvog zaključka kada bi se primeno na celu populaciju, zbog prigodnog uzorka koji je korišćen u našoj studiji. Stoga, zarad dobijanja preciznije slike o raspodeli odnosa u adolescentskoj populaciji, u narednim istraživanjima treba pristupiti ovom pitanju na osnovu slučajnog uzorka.

Literatura

Aronson E., Wilson T., Akert R. 2014. *Social psychology*. Harlow: Pearson.

Bennett R., Phipps R., Strange A., Grey P. 2004. Environmental and human health impacts of growing genetically modified herbicide-tolerant sugar beet: a life-cycle assessment. *Plant Biotechnology Journal*, **2** (4): 273.

Boccaletti S. i Moro D. 2000. Consumer willingness-to-pay for GM food products in Italy. *AgBioForum*, **3**: 259

Chen M-F. 2007. Consumer attitudes and purchase intentions in relation to organic foods in Taiwan: Moderating effects of food-related personality traits. *Food Quality and Preference*, **18** (7): 1008.

Cook G., Pieri E., Robbins P. T. 2004. The scientists think and the public feels: Expert perceptions of the discourse of GM food. *Discourse & Society*, **15**: 433.

De Moura F. F., Moursi M., Donahue Angel M., Angeles-Agdeppa I., Atmarit A., et al. 2016. Biofortified β -carotene rice improves vitamin A intake and reduces the prevalence of inadequacy among women and young children in a simulated analysis in Bangladesh, Indonesia, and the Philippines. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **104** (3): 769.

Dreezens E., Martijn C., Tenbült P., Kok G., de Vries N. K. 2005. Food and values: an examination of values underlying attitudes toward genetically modified and organically grown food products. *Appetite*, **44** (1): 115.

European Commission 2010. *Europeans and biotechnology in 2010: Winds of change?*. Publications Office of the European Union

Fernbach P. M., Light N., Scott S. E., Inbar Y., Rozin P. 2019. Extreme opponents of genetically modified foods know the least but think they know the most. *Nature Human Behaviour*, **3**: 251.

Fraille M. 2014. Do women know less about politics than men? The gender gap in political knowledge in

Europe. *Social Politics: International Studies in Gender, State & Society*, **21** (2): 261.

Funk C., Rainie L. 2015. Public and scientists' views on science and society. *Pew Research Centers Internet American Life Project*, 2/2015

Gaskell G., Allum N., Stares S. 2003. Europeans and Biotechnology in 2002: Eurobarometer 58.0. *A report to the EC Directorate General for Research for the project "Life Sciences in European Society"*. Brussels: European Commission

Gunter B., Kinderlerer J., i Beyleveld D. 1998. Teenagers and Biotechnology: A Survey of Understanding and Opinion in Britain. *Studies in Science Education*, **32** (1): 81.

Huang J., Bowen P., Wang X. 2017. Scientists' attitudes toward agricultural GM technology development and GM food in China. *China Agricultural Economic Review*, **9** (3): 369.

Huang J. 2005. Insect-Resistant GM Rice in Farmers' Fields: Assessing Productivity and Health Effects in China. *Science*, **308** (5722): 688.

Key S., Ma J. K-C., Drake P. M. 2008. Genetically modified plants and human health. *Journal of the Royal Society of Medicine*, **101** (6): 290.

Lachowski S., Jurkiewicz A., Choina P., Florek-Łuszczki M., Buczaj A., Goździewska M. 2017. Readiness of adolescents to use genetically modified organisms according to their knowledge and emotional attitude towards GMOs. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **24** (2): 194.

Li Q., Curtis K. R., McCluskey J. J., Wahl T. I. 2002. Consumer Attitudes Toward Genetically Modified Foods in Beijing, China. *AgBioForum*, **5** (4):145.

Papić Brankov T., Šibalija T., Lovre K., Cvijanović D., Subić J. 2013. The impact of biotechnology knowledge on the acceptance of genetically modified food in Serbia. *Romanian Biotechnological Letters*, **18** (3), 8295.

Park C. W., Mothersbaugh D. L., Feick L. 1994. Consumer knowledge assessment. *Journal of Consumer Research*, **21** (1): 71.

Pellegrino E., Bedini S., Nuti M., Ercoli L. 2018. Impact of genetically engineered maize on agronomic, environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of field. *Scientific Reports*, **8** (1)

Reicks M., Splett P. and Fishman A. 1997. Shelf labeling of organic foods: effects on customer

perceptions and sales. Working paper No. 97-03. The Retail Food Industry Center, University of Minnesota, St Paul, MN.

Sjoberg L., Drottz-Sjoberg B-M. 1991. Knowledge and Risk Perception Among Nuclear Power Plant Employees. *Risk Analysis*, **11** (4): 607.

Sharma S., Kaur R. i Singh A. 2017. Recent advances in CRISPR/Cas mediated genome editing for crop improvement. *Plant Biotechnology Journal*, **11**: 193.

Trkulja V., Bajrović K., Vidović S., Ostojić I., Terzić R., et al. 2014. *Priručnik za uzorkovanje reproduccionog materijala bilja i proizvoda koji sadrže i/ili se sastoje ili potiču od genetički modifikovanih organizama (GMO)*. Mostar: Agencija za bezbjednost hrane Bosne i Hercegovine

UK Government 2003. GM Science Review Panel 2003. GM Science Review. Dostupno na: <http://www.gmsciencedebate.org.uk>

Veenman M. V. J. 2012. Metacognition in science education: Definitions, constituents, and their intricate relation to cognition. *Metacognition in science education: Trends in current research*, **40**: 21.

Williams E. J. 1959. The Comparison of Regression Variables. *Journal of the Royal Statistical Society*, **21** (2): 396.

Zhang X., Huang J., Qiu H., Huang Z. 2010. A consumer segmentation study with regards to genetically modified food in urban China. *Food Policy*, **35** (5): 456.

Mina Crnogorac

Attitude of Adolescents in Serbia toward Genetically Modified Food: Beliefs, Objective and Self-Assessed Knowledge

The use of genetically modified (GM) food which contains genes that have been introduced by genetic engineering methods rises controversy in the public. It has been shown that adult

respondents in Serbia have a negative attitude towards GM, while studies on adolescents have not been conducted. The aim of this study is to determine the attitude of adolescents in Serbia towards GM food, their beliefs in the basis of their attitude and whether their objective knowledge and the difference between objective and self-assessed knowledge are predictors of attitudes.

In order to extract the beliefs we used as predictors in the main research, we conducted a pilot survey asking open-ended questions about GM foods. The sample in the main study was 244 respondents aged 14 to 19 ($M = 16.8$, $SD = 1.0$). Respondents were tasked with answering questions related to their attitude (concern and opposition) toward GM food, agreement with beliefs, self-assessment of knowledge, and test of objective knowledge. In the regression model with beliefs, significant predictors are beliefs that GM food is harmful to health, full of chemicals, and could solve the world's hunger problems. The regression model with knowledge is significant ($F(1, 242) = 5.81$, $p < 0.05$) and explains 2.3% of variance, as is the model with the difference between objective and self-assessed knowledge, but the connection between attitude and difference is not significantly higher than its connection with objective knowledge.

Adolescents in Serbia have a predominantly negative attitude toward GM food and have more positive attitudes the more confident they are that it can solve the world's hunger problem, and less confident that it threatens health and is full of chemicals. The lower their knowledge about genetically modified food, the more negative their attitude. On the one hand, that can be explained by distrust of the unknown and, on the other, by having the wrong informations. Adolescents tend to underestimate and overestimate their knowledge on this topic, which leads to a negative attitude toward GM food.

Prilozi

Prilog 1. Test objektivnog znanja o genetički modifikovanoj hrani

1. Proizvodnja i uvoz genetički modifikovane hrane u Srbiju je:

- a) dozvoljena
- b) nedozvoljena**

2. Kako se zove kompanija koja je vodeći proizvođač genetički modifikovane hrane?

- a) Bolands
- b) Nordeus
- c) Monsanto**
- d) Quaker

3. Kada na pakovanju hrane piše "prirodno" to znači da ona ne sadrži genetički modifikovane organizme.

- a) tačno
- b) netačno**

4. Nije moguće prebaciti životinjske gene u biljku.

- a) tačno
- b) netačno**

5. Koji od ponuđenih odgovora NIJE rezultat genetičke modifikacije hrane?

- a) duži rok trajanja
- b) veća nutritivna vrednost
- c) bolji ukus**

6. Pri procesu genetičke modifikacije, koji deo ćelije se modifikuje?

- a) citoplazma
- b) jedro
- c) DNK**
- d) RNK

7. Genetički modifikovana hrana u sebi sadrži više pesticida nego hrana koja nije genetički modifikovana.

- a) tačno
- b) netačno**

8. Ako osoba pojede genetički modifikovanu hranu njeni geni mogu biti modifikovani usled toga.

- a) tačno
- b) netačno**

9. Genetički modifikovan paradajz koji sadrži riblje gene ima „riblji” ukus.

- a) tačno**
- b) netačno

Napomena: tačni odgovori na testu su istaknuti boldom.

Prilog 2. Uverenja i njihove frekvence u pilot studiji

Uverenja i njihove frekvence (<i>f</i>)		
Uverenje	<i>f</i>	Primeri kodova
GM hrana ugrožava zdravlje ljudi	15	izaziva poremećaje; šteti organizmu; nije zdravo
GM hrana je neprirodna	15	veštačko; neprirodno
GM hrana ima duži rok trajanja	4	rok upotrebe
GM hrana je puna hemikalija	6	aditivi; hemikalije; herbicidi
GM hrana može da reši problem gladi u svetu	4	problem gladi
GM hrana izgleda lepše nego hrana koja nije GM	7	lepši izgled; promena karakteristika

